FACULTE DE MEDECINE
SAINT-ANTOINE
UNIVERSITE PARIS VI

ANNEE 1971 1972 **THESE** N° 111

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Guy SCHWAAB

Né le 9 décembre 1938 à STRASBOURG (Bas-Rhin)

Interne des Hôpitaux de PARIS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . . 9 JAN. 1972

INTERET DE L'ARTERIOGRAPHIE DE LA CAROTIDE EXTERNE EN PATHOLOGIE TUMORALE CERVICO-FACIALE

Président : M. CHERIGIE, Professeur

EDITIONS MEDICALES ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

FACULTE DE MEDECINE
SAINT-ANTOINE
UNIVERSITE PARIS VI

ANNEE 1971

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Guy SCHWAAB

Né le 9 décembre 1938 à STRASBOURG (Bas-Rhin)

Interne des Hôpitaux de PARIS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . .

INTERET DE L'ARTERIOGRAPHIE DE LA CAROTIDE EXTERNE EN PATHOLOGIE TUMORALE CERVICO–FACIALE

Président : M. CHERIGIE, Professeur

EDITIONS MEDICALES ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A ma Famille

A mes Amis

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549217_0024

A Monsieur le Professeur CHERIGIE

Il nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il soit assuré de notre respectueuse gratitude.

A notre Maître, le Docteur Yves CACHIN,

Laryngologiste de l'Institut Gustave ROUSSY

Nous avons réalisé ce travail dans son Service.

Au cours de dix huit mois particulièrement agréables et enrichissants, il nous a enseigné la carcinologie et la chirurgie cervico-faciale avec une rigueur qui nous a profondément marqué.

Qu'il soit assuré de notre profond et respectueux attachement.

Au Professeur Agrégé D. DOYON,

Radiologiste des Hôpitaux,

et au Docteur J.M. RICHARD,

Assistant du Service d'O.R.L.
de l'Institut Gustave ROUSSY,

Cette thèse, qu'ils nous ont inspirée, et pour laquelle ils nous ont beaucoup aidé, ne fait que reprendre leurs travaux.
Qu'ils soient assurés de notre respectueuse et fidèle amitié.

A notre Maître, le Docteur E. PONCET
Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux de Paris,

Il nous a accueilli avec grande bienveillance pendant notre première année d'Internat durant laquelle il nous a initié à l'O.R.L. infantile et à l'otologie.

Qu'il soit assuré de notre respectueux et profond attachement.

A notre Maître, le Docteur DEBAIN,
Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux de Paris,

Il nous a fait bénéficier de ses connaissances et de sa grande expérience avec beaucoup de sollicitude.
Qu'il soit assuré de notre respectueuse reconnaissance.

A notre Maître, le Docteur ABOULKER
Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux de Paris,

Il a bien voulu nous accueillir dans son Service pendant nos six derniers mois d'Internat afin de parfaire notre formation otologique.
Qu'il soit assuré de notre respectueux dévouement.

A notre Maître, le Docteur J. PINEL

Oto-rhino-laryngologiste des hôpitaux de Paris,

Ses vastes connaissances et la clarté de son enseignement nous ont converti à l'oto-rhino-laryngologie.
Il nous a souvent guidé de ses précieux conseils.
Qu'il soit assuré de notre fidèle et respectueux attachement.

Au Docteur GANDON,

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux de Paris,

Nous avons toujours trouvé auprès de lui beaucoup de compréhension et de bienveillance.
Qu'il soit assuré de notre respectueux dévouement.

A notre Maître, le Docteur CHARDIN

Oto-rhino-laryngologiste de l'Hôpital Intercommunal de Créteil,

Pendant notre séjour auprès de lui, nous avons apprécié son savoir sobre et efficient.
Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

A mes Maîtres :

Monsieur le Docteur STERKERS
Monsieur le Docteur CHOUARD
Oto-rhino-laryngologistes des Hôpitaux

Monsieur le Docteur VANDENBROUCK
Monsieur le Docteur BRUGERE
Assistants à l'Institut Gustave Roussy.

A Monsieur le Docteur GRELLET

A Monsieur le Docteur GRIGNON

Stomatologistes des Hôpitaux,

A Monsieur le Docteur ROULLEAU

Oto-rhino-laryngologiste des Hôpitaux,

A Monsieur le Docteur DEMALDENT.

A Monsieur le Docteur ESTELIN

A Monsieur le Docteur SEGAL

A Monsieur le Docteur AMIRAULT

A Monsieur le Docteur BOITEUX

A Monsieur le Docteur POUMAILLOUX

A Monsieur le Docteur GOMULINSKI

Qu'ils soient assurés de notre fidèle amitié.

S O M M A I R E

	Pages
- INTRODUCTION ET HISTORIQUE	1.-
- TECHNIQUES DE L'ARTERIOGRAPHIE	5.-
- ANATOMIE RADIOLOGIQUE NORMALE DE LA CAROTIDE EXTERNE	14.-
de profil	
de face	
en incidence axiale basale	
- APPLICATIONS CLINIQUES	34.-
angiomes	
Tumeurs glomiques	
Angiofibromes	
Carcinologie cervico-faciale	
- CONCLUSION	51.-
- BIBLIOGRAPHIE	

I - INTRODUCTION

Si le territoire méningé de l'artère carotide externe est connu de longue date par les neuro-radiologues, le territoire cervico-facial de cette artère semble avoir été délaissé jusqu'à ces dernières années.

Grâce à l'artériographie sélective et les progrès permis par la soustraction, les travaux précisant la radio-anatomie et les indications de l'étude artériographique de la carotide externe se multiplient.

Bien que de remarquables travaux aient déjà été faits sur ce sujet, en particulier ceux de C. AARON, D. DOYON, H. FISCHGOLD, J. METZGER, et J.M. RICHARD, le but de cette thèse est de tenter de préciser les indications et les problèmes posés par l'artériographie de la carotide externe en pathologie tumorale dans le domaine cervico-facial.

Les éléments de cette thèse proviennent d'une importante bibliographie ainsi que du dépouillement de plus d'une centaine de dossiers d'artériographies pratiquées depuis dix ans dans le service du Docteur Y. CACHIN à l'Institut Gustave Roussy, et des dossiers du service de radiologie de l'hôpital Saint-Antoine (Professeur E. CHERIGIE) mis aimablement à notre disposition par le Professeur Agrégé D. DOYON.

II - HISTORIQUE

Après les premières tentatives d'angiographies en I923 par SICARD et FORESTIER, EGAZ MONIZ, promoteur de l'artériographie carotidienne, signale le premier l'intérêt de l'artériographie de la carotide externe pour l'étude des vaisseaux méningés (I934).

Cependant, ce n'est qu'à partir de I945 que les progrès des techniques de l'angiographie vont permettre une extension de la pratique de l'artériographie carotidienne dans le domaine neuroradiologique.

Les techniques d'opacification sélective de la carotide externe mises au point par des auteurs tels que WICKBOM (I948), LINDGREN (I954), LIVERUD ou RUGGIERO (en I958) ne l'avaient été que pour perfectionner l'exploration purement neuro-radiologique.

Ce n'est qu'à partir de I956 que l'on devait étudier la carotide externe en tant qu'artère de la face et du cou.

Les premiers sont SCHOENMACHEUS J. et SCHEUNEMANN H. en I956.

Puis POTULIEGE, MELOT et BLAVIER qui, en I957, montrent l'intérêt de l'artériographie de la carotide externe à propos d'un cas de cancer ethmoïdo-orbitaire et du rhinopharynx. BOTNER la même année montre l'oblitération de la maxillaire interne dans un cas de "granuloma gangranescens".

En I958, MARTINEZ N., LEGER J.L., OUINET D. étudient l'opacification de la carotide externe, alors que BORELLI et RICCI essaient de dégager les possibilités et les indications de cet examen.

Puis VOENA et CAVALOT en I959 étudient plus particulièrement l'opacificati de la thyroïdienne supérieure, de la linguale et de la faciale. PERSON la même année fait un essai de description angiographique de la carotide externe et de ses grosses branches.

En I96I, DAGRADI et PISTOLESI décrivent leur technique de ponction de l'artère temporale superficielle pour opacifier la carotide externe.

En I962, DE VERNEJOUL montre l'intérêt de l'artériographie de la carotide externe dans le diagnostic des tumeurs du glomus carotidien.

En I963, THIBAUT attire l'attention sur l'importance de cet examen dans le diagnostic des fibromes naso-pharyngiens.

Toujours en I963, BRAUN et BARTHELEME d'une part, LEROUX et THIBAUT d'autre part, insistent sur l'importance de l'artériographie de la carotide externe dans les affections O.R.L.

P. ANDRE, Y. GUERRIER, J. PINEL en I964, donnent les indications et les contre-indications de l'artériographie des gros vaisseaux du cou dans les affections O.R.L.

Puis les indications de l'artériographie de la carotide externe vont encore s'étendre en raison de l'essor de la chimiothérapie anti-cancéreuse intra-artérielle.

En I966, DOYON D. fait dans sa thèse une étude radio-anatomique approfondie de la carotide externe et de ses branches en incidence de face et de profil. Elle a été pour nous une base essentielle du travail présenté ici.

Puis les travaux anatomo-radiologiques se succèdent. Retenons alors surtout :

- L'école de Marseille avec GRISOLI, SALAMON et SALMON;
- L'école de Montpellier (GUERRIER et Coll.);

- Le service de neuro-radiologie de l'Hôpital de la Pitié (Pr. J. METZGER) en collaboration avec le laboratoire d'anatomie de la Faculté de Médecine de Paris (Pr. A. DELMAS),

qui contribuent au défrichement de l'étude morphologique et dynamique du système carotidien externe.

III - TECHNIQUES

Avant d'étudier les techniques proprement dites d'introduction du produit opaque dans l'artère, il convient d'abord d'étudier la préparation du malade, les opacifiants utilisés et les modalités de prise des clichés.

I - PREPARATION DU MALADE

L'examen étant, sinon douloureux, du moins désagréable, il est indispensable de prémédiquer le malade (préparation sédative très poussée).

Au mieux, on pratiquera une anesthésie générale qui par l'immobilisation absolue du patient permettra l'obtention de clichés de meilleure qualité et surtout strictement superposables (permettant ultérieurement une soustraction idéale des clichés).

2 - LES PRODUITS UTILISES

Ce sont les mêmes que ceux utilisés en angiographie cérébrale, c'est-à-dire produits organo-tri-iodés hydrosolubles à faible concentration (type "radio sélecten vasculaire 60", "Contrix 28" "Vasobrix 32").

Afin de ne pas provoquer de reflux dans la carotide interne, on injectera une quantité moyenne de produit (5 à 8 cc) sous faible pression (3 à 4 cc/seconde).

3 - MODALITES DE PRISE DES CLICHES

a) Rythme de prise des clichés : Les clichés sont pris :

- au rythme de 2 par seconde, les trois premières secondes;
- puis toutes les secondes les six secondes suivantes.

On obtient ainsi :

- un temps artériel;
- un temps artériolaire;
- puis un temps capillaire;
- enfin, on obtient souvent (une fois sur deux environ) un temps veineux avec opacification :
  - de la veine ophtalmique supérieure
  - du sinus caverneux
  - ou encore des veines de drainage d'une tumeur hypervascularisée.

b) Incidence :

Deux incidences sont généralement pratiquées :

- un profil dans tous les cas,
- une face haute en règle (les images des rochers se projettent sous le dessin des orbites)

Ces deux incidences de base pouvant être modifiées selon les régions étudiées (surtout face droite et Blondeau, parfois Hirtz, plus difficile à réaliser mais cependant intéressant pour étudier les structures médianes telles que langue et ethmoïdes).

On aura toujours intérêt à centrer sur la région présumée tumorale afin d'obtenir une meilleure définition de l'image radiographique.

4 - En raison de la grande différence de contraste de la face (os et cavités aériennes), il faudra toujours demander une soustraction des principaux clichés afin de mettre en évidence de fines artérioles ou des vaisseaux de drainage peu contrastés.

Les soustractions peuvent ainsi révéler des vaisseaux de calibre inférieur à 0,5 mm.

Notons une nouvelle amélioration de cette technique avec la soustraction en couleur qui permet d'accentuer encore les différences entre les vaisseaux et les autres éléments tout en gardant les contours osseux(repères utiles dans l'interprétation radiologique et dont l'absence est parfois déroutante dans la soustraction classique).

L'évolution des techniques permet d'ailleurs d'envisager dans un avenir proche la visibilité de vaisseaux de 1/10è de mm. (par agrandissement, suppression des écrancs renforcateurs, réduction du grain de la pellicule, utilisation de "films bleus", clichés angiotomographiques).

4/ LES TECHNIQUES D'OPACIFICATION DE LA CAROTIDE EXTERNE

Elles sont nombreuses, toutes ont leurs avantages et leurs inconvénients. Si certaines ont leurs indications propres, chaque auteur a en fait tendance à préconiser la technique dont il a l'expérience.

On décrira successivepent :

1 - Les techniques d'injection sélective :

- par ponction percutanée directe à l'aiguille de l'artère
  - technique de WICKBOM
  - technique de LINDGREN
  - technique de RUGGIERO
  - technique de SALAMON
  - technique dite de "la Pitié";
- par cathétérisme artériel utilisant la technique de SELDINGER
  - soit ponction de la carotide primitive
  - soit ponction à distance
- les techniques chirurgicales.

2 - Les techniques d'injection globale :

- par ponction directe de la carotide primitive associée à une sériographie rapide;

- ou encore par cathétérisme à distance,
  par injection rétrograde à distance.

I - LES TECHNIQUES D'INJECTION SELECTIVE

A - Par ponction percutanée directe à l'aiguille

1) Technique de WICKBOM (1948)
- la tête est hyperdéfléchie (ce qui amène la carotide externe sur un plan encore plus antérieur),
- on ponctionne la carotide primitive juste en dessous de sa bifurcation.
- le cathétérisme de la carotide externe se fait dans la même position de la tête en gardant l'aiguille légèrement oblique en bas et en dedans.

Cette méthode permet en outre de ponctionner la carotide interne en supprimant la déflexion de la tête, l'aiguille étant alors dirigée horizontalement un peu en dehors.

Cette méthode a donc l'avantage de permettre par une seule ponction l'artériographie sélective de la carotide interne puis de la carotide externe.

2) Technique de LINDGREN (1954)

- Utilisant deux aiguilles
- On ponctionne dans un premier temps l'artère la plus facile à piquer, c'est-à-dire la carotide interne. On laisse l'aiguille en place pour fixer la carotide interne,
- et l'on ponctionne alors la carotide externe avec la deuxième aiguille (ce qui n'est pas toujours aisé en fait).

3) Technique de RUGGIERO (1957)
- Tête défléchie modérément, en rotation contro-latérale par rapport au point de ponction,
- ce mouvement fait augmenter l'écart frontal entre les deux carotides, la carotide externe devenant alors nettement antérieure à la carotide interne et sa ponction élective est ainsi rendue plus facile.

Cependant, il faut noter que dans cette position, la ponction de la carotide externe se fait souvent au-dessus des premières branches collatérales de l'artère. Cette technique sera donc surtout recommandée pour l'étude des dernières collatérales de la carotide externe (artères méningées en neuroradiologie).

4) Technique de SALAMON (1966)

Cette technique utilise non plus la divergence des deux carotides dans un plan frontal, mais dans un plan sagittal (la carotide interne étant plus postérieure que la carotide externe) :

- tête en hyper-extension
- aiguille longue (12 cm)
- ponction des téguments dans la région cervicale basse de façon à ce que l'aiguille croise presque tangentiellement le tronc de la carotide externe.

Cette méthode permet de bien cathétériser l'artère.

5) Technique de "La Pitié"

- tête toujours hyperdéfléchie,
- on ponctionne les plans cutanés au bord supérieur du cartilage thyroïde en se repérant sur les battements artériels;
- on ponctionne l'artère superficiellement, tangentiellement à la surface cutanée, en dedans,
- en cas d'insuccès, on enfonce progressivement l'aiguille en profondeur (à 1 cm, 1,5 cm, 2 cm des plans cutanés),
- si au cours de ces manoeuvres c'est la carotide interne qui est ponctionnée (ce qui est rapidement vérifié par l'injection d'une petite quantité de colorant bleu patenté par exemple qui imprègne alors la paupière supérieure et l'angle interne de l'oeil) on laisse l'aiguille en place et on pratique une deuxième ponction avec une deuxième aiguille en restant parallèle à la précédente, à 1 cm en dedans et 1 cm plus superficiel. Il est rare que cette nouvelle tentative ne soit pas couronnée de succès.

B - Ponctions artérielles à distance et utilisation de cathéters.

Ces méthodes utilisent la technique de SELDINGER qui permet d'introduire sélectivement un cathéter dans une artère en le faisant glisser sur un mandrin métallique préalablement introduit dans l'artère grâce à une aiguille de diamètre intérieur important.

Cette technique délicate, nécessitant un appareillage de radiologie vasculaire, n'est pas sans risques. Elle est cependant appelée à se développer grâce à la mise au point de cathéters de plus en plus fins et plus ou moins modifiés (cathéters auto-courbables).

La voie d'introduction peut se faire :
- par la carotide primitive (LIVERUD)
- mais aussi par des artères plus distales :
  artère axillaire ou humérale (OLLER)
  artère fémorale essentiellement.

C - Techniques chirurgicales d'injection sélective de la carotide externe.

Ce sont :

- non pas tant l'abord direct de la carotide externe, méthode dangereuse et abandonnée de nos jours,

- que les méthodes de perfusion artérielle avec mise en place d'un cathéter posé à l'occasion d'une chimiothérapie anticancéreuse permettant accessoirement de pratiquer une artériographie (certains auteurs ont cependent préconisé cette technique de mise en place d'un cathéter pour les artériographies. ROSSI et ROOS 1965).

Les deux voies utilisées sont :
- essentiellement la temporale superficielle permettant d'injecter le produit opaque dans la carotide externe par voie rétrograde.

- la voie de la thyroïdienne supérieure n'est pas exempte d'incidents et n'est plus guère pratiquée qu'en cas d'échec des autres méthodes.

II - TECHNIQUES D'INJECTION GLOBALE

1) Par ponction de la carotide primitive

- De réalisation facile, elle permet une opacification secondaire de la carotide externe.

- Dans un premier temps on obtient une opacification de la carotide. interne, dont le débit est les deux tiers de celui de la carotide primitive, et dont la vitesse circulatoire est nettement plus rapide que celle de la carotide externe.

- Vers la troisième seconde de l'angiogramme, la carotide externe s'opacifie (cette opacification correspond au temps capillaro-veineux de l'artériogramme carotidien interne).

Cependant, la qualité des clichés laisse à désirer :

- d'une part en raison de la dilution du produit opaque;
- d'autre part, en raison de la superposition sur le cliché de face des artères cérébrales avec les branches de la carotide externe autres que celles à destinée bucco-linguale.

2) Autres méthodes d'injection globale du système carotidien

- Par cathétérisme à distance :
  - par voie fémorale
  - par voie axillaire

- Pour la carotide primitive droite, on peut injecter le produit iodé par voie rétrograde (par l'artère humérale, voire l'artère axillaire ou l'artère sous-clavière) ce qui donne souvent une injection suffisante.

INDICATIONS RESPECTIVES DE CES DIFFERENTES TECHNIQUES

Les techniques d'injection globale du système carotidien sont de règle chez le sujet âgé ou le très jeune enfant chez qui on hésite à pratiquer un examen trop long, et chez qui les ponctions itératives risquent de ne pas être sans danger.

D'ailleurs, en ce qui concerne la pathologie cervico-faciale, les données de l'injection globale sont généralement suffisantes, au moins dans un premier temps.

Avec ces techniques, tout le territoire de la carotide externe est opacifié (ce qui n'est pas toujours le cas avec les injections sélectives). En outre, dans les très grosses tumeurs cervico-faciales, on peut ainsi pratiquer une étude plus rapide et plus complète des différents vaisseaux intéressés (carotide externe, carotide interne, voire artère vertébrale.)

Les injections sélectives sont parfois vouées à l'échec.

Ce peut être le cas :

-d'une division haute ou de sinuosités de la carotide primitive

-d'une naissance à angle droit de la carotide externe.

Dans tous ces cas, l'injection globale restera la seule possibilité.

INCIDENTS ET ACCIDENTS DE L'ARTERIOGRAPHIE DE LA CAROTIDE EXTERNE

1) Incidents :

- outre les déplacements d'aiguille et le spasme artériel,
- retenons surtout :
  - l'hématome local (surtout hématome secondaire si la compression a été insuffisante);
  - l'injection du produit iodé dans la gaine de l'artère avec risque de thrombose secondaire (sans gravité dans le territoire carotidien externe).

2) Accidents :

- en dehors des accidents liés à l'intolérance aux produits iodés,

- les accidents de l'artériographie de la carotide externe sont ceux de la ponction de la carotide interne et de son opacification (soit directement dans les méthodes globales, soit par reflux du produit iodé de la carotide externe dans la carotide interne dans les méthodes sélectives).

Quant aux contre-indications elles sont très rares :

- sujet âgé en mauvais état général;
- très jeune enfant.

Dans les cas limites on pourra toujours proposer une angiographie globale.

IV - ANATOMIE RADIOLOGIQUE

A - ANATOMIE RADIOLOGIQUE NORMALE DE LA CAROTIDE EXTERNE

Nous décrirons le tronc de la carotide externe et ses branches de calibre suffisant pour être correctement opacifiées en éliminant les collatérales mineures sujettes à de nombreuses variations.

Nous envisagerons successivement les incidences :

- de profil,
- de face,
- axiale basale.

I - INCIDENCE DE PROFIL

A - Le tronc de la carotide externe nait au bord supérieur du cartilage thyroïde :

au niveau de la grande corne de l'os hyoïde

au niveau de C4.

Le tronc de l'artère est ascendant, légèrement convexe en avant dans son ensemble en décrivant quelques sinuosités peu accentuées (s'opposant ainsi à la verticalité de la carotide interne cervicale).

Son entrée dans la loge parotidienne est marquée par un crochet dirigé en arrière (traversée du rideau stylien), puis est verticalement ascendante. Au niveau du col du condyle elle se divise presque à angle droit en ses deux terminales.

B - Branches collatérales de la carotide externe

Nous décrirons successivement :

- les trois branches antérieures (thyroïdienne supérieure, linguale, faciale);

- une branche verticale interne (pharyngienne ascendante);
- les vaisseaux de la voûte du crâne et du cuir chevelu à direction postérieure (occipitale et auriculaire postérieure dont on rapprochera la temporale superficielle, branche terminale superficielle de la carotide externe).

a) Branches antérieures de la carotide externe

1) Artère thyroïdienne supérieure

Première branche collatérale antérieure de la carotide externe, nait près de l'origine de cette dernière (voire du bulbe carotidien ou de la carotide primitive), dessine une courbe à concavité inférieure à faible rayon de courbure, se dirige vers la région sous-hyoïdienne et se divise assez rapidement en trois branches.

Sa seule collatérale généralement visible est l'artère laryngée supérieure (entre os hyoïde et cartilage thyroïde). Elle nait généralement du coude de l'artère thyroïdienne supérieure, mais peut naître directement d'une branche terminale de la thyroïdienne supérieure, voire du bulbe carotidien.

2) Artère linguale

Deuxième branche collatérale antérieure de la carotide externe, peut naître d'un tronc commun avec l'artère faciale. D'abord oblique en haut et en avant, décrit une courbe en S couché au-dessus de l'os hyoïde.

- Première crosse concave en cas de petit rayon au sommet de laquelle peut naître la dorsale de la langue (opacifiée dans 2/3 des cas) si elle ne naît pas plus en avant de la concavité de la deuxième crosse. Cette courbe s'inscrit au-dessous de celle de la faciale.
- Au niveau de l'os hyoïde elle se redresse rapidement et se divise en :
  - une grosse branche très sinueuse ; l'artère ranine, oblique en haut et en avant dont le calibre reste voisin de celui de la linguale;
  - un fin rameau presque horizontal qui n'est pas toujours opacifié : l'artère sublinguale.

On note par ailleurs de nombreux petits rameaux artériels destinés à la base de langue.

3) L'artère faciale

Troisième et dernière branche antérieure du tronc de la carotine externe.

Son origine est voisine de celle de la linguale (avec laquelle elle peut naître d'un tronc commun). D'abord oblique en haut et en avant elle décrit une courbe en S couché au-dessus de celle de la linguale mais de plus grande amplitude que cette dernière.

- Première crosse concave en bas à grand rayon (supérieur à celui de la linguale). A son sommet nait une branche verticale et rectiligne, se terminant en un bouquet de trois fins rameaux sur le plan de la voûte palatine : l'artère palatine ascendante.

- Deuxième crosse : c'est la classique courbe à concavité supérieure se moulant sur le bord inférieur de la mandibule. Au point déclive de cette courbe prend naissance l'artère sous-mentale, toujours bien injectée, satellite du bord inférieur de la branche horizontale du maxillaire inférieur.

Puis, la faciale diminue de calibre, se redresse en haut et en avant, pour donner à la hauteur du rebord alvéolaire inférieur, l'artère coronaire inférieure (plus constamment injectée que la coronaire supérieure qui est très grêle).

La faciale devient alors filiforme, difficile suivre jusqu'à l'angle interne de l'oeil où elle s'anastomose avec l'artère ophtalmique.

b) Branche verticale interne de l'artère carotide externe : artère pharyngienne ascendante.

Difficile à mettre en évidence car elle est de faible calibre et nait sur la face interne de la carotine externe. Sa position est variable par rapport à la carotide externe (le plus souvent en avant, exceptionnellement en arrière, parfois cachée par le tronc de la carotide externe).

Elle se termine en deux ou trois rameaux au niveau du contour inférieur du conduit auditif externe (alors que l'artère auriculaire postérieure qui présente le même calibre se termine en arrière du conduit auditif externe).

Ces rameaux se répartissent en :

- un rameau pharyngé
- un rameau tympanique
- un rameau méningé postérieur pénétrant le trou déchiré postérieur.

c) Vaisseaux postérieurs destinés à la voûte du crâne et du cuir chevelu

1) Artère occipitale

C'est la branche collatérale la plus dorsale de la carotine externe. Elle naît à peu près à la même hauteur que la pharyngienne ascendante, mais peut naître plus bas (au niveau de la faciale, voire de la linguale). Elle est assez caractéristique par sa taille, c'est une artère de gros calibre (beaucoup plus importante que l'auriculaire postérieure sus-jacente).

Oblique en haut et en arrière elle décrit de nombreuses sinuosités :

- dans un premier segment, elle reste parallèle à la carotide externe (donnant un rameau supérieur au sterno-cléido-mastoïdien et une artère cervicale postérieure);
- dans un deuxième segment elle tend à s'horizontaliser, cachée un moment par l'ombre de la mastoïde (donnant des rameaux ascendants et descendants pour les muscles de la nuque, parfois une anastomose avec la vertébrale).
- Dans son troisième segment, terminal, vertical, elle s'anastomose avec l'artère auriculaire postérieure et l'artère temporale superficielle dans les régions occipitale et pariétale postérieures.

2) Artère auriculaire postérieure

C'est un vaisseau grêle, sus-jacent à l'artère occipitale, pas toujours injecté sur l'artériographie. Son existence semble dépendre du développement de l'artère occipitale et de l'artère temporale superficielle. Sa place parmi les branches collatérales majeures de la carotide externe semble discutable.

Oblique en haut et en arrière, elle dessine une courbe concave en haut et en avant (alors que la pharyngienne ascendante, de calibre identique, a toujour un trajet verticalement ascendant.)

Elle contourne le conduit auditif externe par en arrière et se divise en deux branches anastomosées avec l'artère occipitale en arrière, et la temporale superficielle en avant.

3) La dernière branche de la carotidea externe destinée au crâne et au cuir chevelu est sa branche terminale superficielle : l'artère temporale superficielle.

C'est l'élément antérieur majeur des artères du cuir chevelu. Elle est toujours bien individualisée et continue la direction de la carotide externe en arrière du bord postérieur du col du condyle.

- Elle monte verticalement en avant de la clarté du conduit auditif externe (qui est ainsi encadré par l'auriculaire postérieur en arrière et la temporale superficielle en avant).
- puis croise la racine horizontale de l'apophyse zygomatique en dessinant un léger crochet à concavité postérieure. Elle a donné au préalable l'artère transverse de la face qui est sa seule collatérale régulièrement injectée (juste au dessus de l'artère maxillaire interne dont elle croise la direction dans le plan horizontal).
- elle monte ensuite, très sinueuse sur la région temporale où elle se divise en deux branches antérieure et postérieure.

C - L'artère maxillaire interne

C'est l'élément antérieur et de gros calibre de la bifurcation de la carotide externe dont il se détache presque à angle droit.

Radiologiquement, on peut décrire deux segments à la maxillaire interne :

1) Un premier segment oblique en haut et en avant où l'artère située dans

la région ptérygoïdienne; est dans un plan sagittal. L'incidence de profil est donc particulièrement favorable pour étudier cette portion.

- dans l'ensemble, on peut décrire à ce premier segment trois courbes plus ou moins marquées :
  la première convexe en haut,
  la deuxième, convexe en bas (concave en haut),
  la troisième légèrement convexe en haut, presque rectiligne.

- Cependant, dans ce premier segment, sagittal, on peut distinguer à l'artère deux types de trajets :

  . un premier type où la deuxième courbe concave en haut est particulièrement accentuée et qui correspond sans doute au passage sous le bord inférieur du ptérygoïdien externe (= variété superficielle des anatomistes, soit 2/3 des cas environ).

  . Un deuxième type où l'artère escamote la deuxième courbe à concavité supérieure et monte directement en haut et en avant. Ce type correspond à la variété profonde de l'artère.

2) Le deuxième segment de la maxillaire interne correspond au trajet où l'artère, ayant atteint la tubérosité du maxillaire supérieur, s'incurve en dedans vers l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire.

L'artère décrit une sorte de S très court terminé par un crochet caractéristique. Ce crochet terminal marque le franchissement du trou sphénopalatin.

En fait sur l'incidence de profil, ce deuxième segment de la maxillaire interne se présente en fuite et n'est réellement bien analysable que sur l'incidence de face.

La maxillaire interne dans ces deux segments va donner de nombreuses collatérales :

- supérieures à destinée crânio-encéphalique,
- inférieures et antérieures à destinée faciale.

D - Branches collatérales de la maxillaire interne

1) Branches supérieures

- Artère méningée moyenne : c'est la première branche bien visible de la maxillaire interne. Elle nait au sommet de la première courbe du premier segment presque verticale, elle monte légèrement flexueuse jusqu'à la base du crâne, puis décrit une large courbe à concavité postéro-supérieure qui semble souligner la limite inférieure du sinus sphénoïdal. A la jonction étage moyen et étage antérieur de la base du crâne, elle se redresse vers l'arrière et suit le "sillon de l'artère méningée moyenne".

- L'artère petite méningée nait juste en avant de la méningée moyenne Très fine, elle est en fait rarement injectée, on la "perd" dès qu'elle atteint la limite inférieure de la base du crâne.

- L'artère temporale profonde moyenne naît à la fin de la deuxième courbe ou au sommet de la troisième courbe du premier segment de la maxillaire interne. C'est une artère de diamètre appréciable. Elle monte oblique en haut et en avant pour se terminer à la partie postérieure de la clarté orbitaire. Signalons la possibilité d'un tronc commun avec la dentaire inférieure.

- L'artère temporale profonde antérieure,troisième et dernière branche supérieure injectée avec suffisamment de fréquence,naît dans le deuxième segment ou à la jonction du premier et deuxième segment de la maxillaire. Monte en général verticalement, grêle et sinueuse, et se divise à peu près au plafond de l'orbite. Sa terminaison se confond avec les branches terminales de la méningée moyenne.

2) Branches inférieures

- L'artère dentaire inférieure, nait à la jonction de la première et deuxième courbe du premier segment de la maxillaire interne (ou un peu en avant), parfois d'un tronc commun avec la méningée moyenne. Oblique en bas et en avant elle décrit une courbe à grand rayon légèrement concave

en avant et en haut, se projetant à la partie moyenne des branches montantes et horizontale du maxillaire inférieur. Généralement grêle, son calibre peut être important et son trajet peut alors être suivi jusqu'au trou mentonnier.

- D'autres branches à direction inférieure peuvent être individualisées :

. non pas tant quelques rameaux musculaires d'obliquité variable (artère ptérygoïdienne et artère massétérine),

. que surtout l'artère buccale naissant à la jonction de la deuxième et troisième courbe du premier segment, oblique en bas et en avant, se projetant en arrière à la clarté du sinus maxillaire pour aller se perdre dans la région jugale.

3) Les branches antérieures de la maxillaire interne naissent toutes du deuxième segment de l'artère.

- L'artère alvéolaire (ou alvéolo-antrale), naît en règle au début de la deuxième portion, oblique en bas et en avant, presque horizontale, elle émet des rameaux supérieurs et inférieurs destinés au sinus maxillaire et aux dents. Elle décrit dans l'ensemble une large courbe à grand rayon de courbure, concave en haut et en avant, se projetant en général au-dessus de l'artère palatine descendante.

- L'artère palatine descendante nait loin sur la deuxième portion de la maxillaire interne. Son origine exacte est difficile à bien repérer sur l'incidence de profil.

Elle présente un premier segment très court vertical (correspondant à son trajet dans le canal palatin), puis un deuxième segment horizontal, contre la partie inférieure du palais dur; en général en dessous de l'alvéolo-antrale.

- L'artère sous-orbitaire nait dans la fosse ptérygo-maxillaire à un niveau variable sur la maxillaire interne. Elle décrit dans l'ensemble une courbe à concavité inférieure sous le plancher de l'orbite. Son trajet est donc inverse à celui des deux artères décrites précédemment. Artère sous-orbitaire en haut, artère alvéolo-antrale et artère palatine descendante en bas forment donc un cercle circonscrivant la clarté du sinus maxillaire.

4) Branches terminales

La maxillaire interne se termine par un crochet caractéristique auquel fait suite la sphéno-palatine. Cette dernière est assez grêle et se divise dès sa naissance sur la face latérale de la fosse nasale en deux rameaux qui se détachent sur la clarté du sinus maxillaire :

- un rameau interne supérieur presque rectiligne (artère de la cloison),
- un rameau externe, vertical, plus important donnant les artères des cornets, dessinant des sinuosités épousant la forme de ceux-ci.

II - INCIDENCE DE FACE

A - Tronc de la carotide externe

- Après un trajet à peu près verticalement ascendant depuis sa naissance du bulbe carotidien, le tronc de la carotide externe s'incline légèrement en dehors après la naissance de l'artère faciale, dessinant ainsi un arc à concavité externe;

- Au niveau de l'arcade zygomatique, il se divise en ses deux branches terminales.

B - Branches de la carotide externe

- Artère thyroïdienne supérieure.

Après une courbe à concavité inférieure de très petit rayon, l'artère se divise rapidement en un bouquet de trois branches venant coiffer le pôle supérieur du corps thyroïde. Elle donne une seule collatérale bien individualisable : la laryngée supérieure dont l'origine est toujours voisine du coude de l'artère thyroïdienne.

- Artère linguale :

Toujours bien individualisable, sa double courbure est caractéristique, quoique la linguale et sa branche ranine se projettent dans un plan presque sagittal :

- la première courbure est concave en bas,
- la deuxième courbure est concave en haut et en dehors. Il y fait suite un segment presque vertical : l'artère ranine. Ce dernier segment est à 10 mm environ du plan sagittal.

L'artère dorsale de la langue s'individualise comme un fin rameau verticalement ascendant, parallèle à la ranine et situé en dehors d'elle. Quant à la sub-linguale, elle est le plus souvent difficile à individualiser sur cette incidence (se traduit comme un trait fin qui semble doubler par en dessous la partie initiale de la ranine).

- Artère faciale :

La systématisation de l'artère faciale est très difficile sur l'incidence de face en raison de la superposition d'autres branches de la carotide externe (pharyngée ascendante et occipitale) et du fait que les deux premières courbes de l'artère faciale se projettent l'une sur l'autre.

Toutefois, on peut parfois reconnaître assez nettement :

. la première courbe de la faciale, très ample, concave en bas et en dehors encadrant pour ainsi dire l'ombre du tronc de la carotide externe,

. puis la deuxième courbe, concave en haut, avec le trajet ascendant en haut et en dedans qui lui fait suite. L'ensemble de ces deux courbes semble dessiner une sorte de "8" de chiffre.
Au-dessus du rebord alvéolaire, quand elle est bien injectée, elle ira par un trajet plus ou moins sinueux jusqu'à l'angle supéro-interne de l'orbite.

Parmi les branches collatérales de l'artère faciale :

. l'artère palatine ascendante est en général difficile à différencier de la pharyngienne ascendante. Elle est en règle en dehors et remonte moint haut que cette dernière tout en lui restant approximativement parallèle.

. L'artère sous-mentale se projette sur la branche horizontale de la mandibule.

. Les artères coronaires sont deux vaisseaux horizontaux, parallèles au rebord alvéolaire.

- Artère pharyngienne ascendante (ou pharyngo-méningée)

Née de la face interne du tronc de la carotide externe, sa direction verticale permet de l'individualiser en dedans du tronc de la carotide externe et de toutes ses branches collatérales exceptée la linguale. Elle se termine en deux ou trois rameaux dont un postérieur en direction du trou déchiré postérieur.

- Artère occipitale :

Sur l'incidence de face, l'occipitale a un trajet oblique en haut et en dehors en direction de la face interne de la mastoïde. Elle s'intrique et se superpose au tronc de l'artère. Sa portion initiale est particulièrement difficile à bien individualiser en raison de la projection de l'artère faciale.

A partir de la mastoïde, l'occipitale se porte en dedans, dessinant une ample courbe à concavité externe qui va croiser la direction de la maxillaire interne.

A la partie moyenne de l'orbite on pourra facilement l'identifier comme étant l'élément le plus interne de l'artériogramme de la carotide externe.

- L'auriculaire postérieure :

Lorsqu'elle est injectée, on peut la voir juste en dedans de la temporale superficielle. (en fait, elle se superpose souvent avec cette dernière).

- L'artère temporale superficielle :

Pratiquement tangente à l'ombre de la région temporo-pariétale, est difficilement analysable sur le cliché de face sans artifice photographique, car située dans une région surexposée.

Oblique en haut et en dehors, très superficielle, elle contourne le zygoma puis dessine une très légère courbe à concavité externe au niveau de la fosse temporale où elle va se diviser.

Il faut noter son caractère sinueux, son calibre important, ses riches ramifications qui la différencient d'avec l'artère méningée moyenne, plus interne, avec laquelle on peut souvent la confondre (rectiligne, plus grêle, peu ramifiée, Surtout l'artère méningée moyenne reste toujours en deça de la projection de la table interne de la voûte crânienne). On peut souvent individualiser sa collatérale : l'artère transverse de la face, grêle, sous-jacente à l'opacité de la maxillaire interne.

C - Artère maxillaire interne

Nous décrirons, comme pour l'incidence de profil, deux segments à l'artère maxillaire interne.

1) Le premier segment :

Présente un aspect hélicoïdal ascendant. Tout au long de son parcours elle émet :

- des collatérales supérieures à destinée temporale profonde, montant en dedans de la temporale superficielle.
- des collatérales descendantes se rendant au massif facial.

En fait, les branches de ce premier segment sont difficilement individualisables sur le cliché de face. Seules seront reconnues avec suffisamment de fréquence l'artère méningée moyenne et la dentaire inférieure.

- L'artère méningée moyenne :

Nait du sommet de la première crosse du premier segment monte verticalement ascendante jusqu'à la base du crâne.

Après la traversée du trou petit rond, elle se porte obliquement en dehors, dessinant une courbe à concavité supéro-interne soulignant la table interne de la voûte crânienne. Dans ce trajet, elle se situe en dedans de la temporale superficielle et en dehors de l'artère occipitale qui est l'élément le plus interne de l'artériogramme (entre méningée moyenne et artère occipitale on peut parfois individualiser l'artère temporale profonde antérieure).

- L'artère dentaire inférieure :

S'échappe de la partie terminale de la première portion de ce premier segment. Oblique en bas et en dedans, elle devient rapidement impossible à suivre en raison de son faible calibre et des superpositions vasculaires.

2) Le deuxième segment transversal de la maxillaire interne apparaît dans son plein développement sur cette incidence (de même que l'incidence de profil est l'incidence élective pour en étudier le premier segment).

L'artère chemine sous le rebord inférieur de l'orbite, légèrement ascendante vers la ligne médiane, plus ou moins flexueuse.

- De son versant inférieur nait l'artère alvéolo-antrale qui descend jusqu'à la voûte palatine.

- Plus interne, s'échappe la sous-orbitaire dont le trajet en baillonnette est très caractéristique. L'artère monte d'abord oblique, en haut et légèrement en dehors, puis décrit une crosse à angle antéro-inférieur très aigu et parcourt le canal sous-orbitaire en se dirigeant vers le bas et en dedans avant de s'épanouir dans la joue après sa sortie du trou sous orbitaire.

- L'artère palatine descendante est la dernière collatérale inférieure avant la terminaison de la maxillaire interne.

Verticalement descendante, elle s'individualise entre la clarté du sinus maximlaire en dehors et la clarté des fosses nasales en dedans avant de se perdre dans la voûte palatine.

L'artère maxillaire interne devient sphéno-palatine après avoir passé le trou sphéno-palatin. Cette artère est de calibre étroit mais elle est toujours aisément identifiée par sa projection en pleine clarté des fosses nasales.

Elle décrit un crochet caractéristique d'où échappent ses deux branches terminales :

- l'une va vers la cloison presque transversalement sous la clarté des sinus ethmoïdaux;
- l'autre externe, plus courte, se divise en trois branches successives pour les cornets.

III - <u>INCIDENCE AXIALE BASALE</u>

Connaissant les difficultés d'obtenir un cliché en "Hirtz" strict, il va de soi que la description d'un artériogramme standard sous cette incidence paraît illusoire.

Cependant, l'incidence axiale basale, même si elle laisse techniquement à désirer, se révèle souvent riche en renseignements, notamment en ce qui concerne l'étude du territoire maxillaire interne.

Nous décrirons donc un schéma global des artères individualisées le plus fréquemment sous cette incidence, en insistant sur certains aspects particuliers, relativement constants sur l'artériogramme, tout en sachant que certaines variations (de distribution ou de calibre des artères) peuvent poser <u>des problèmes délicats pour l'identification des branches</u>.

A - <u>Tronc de la carotide externe</u>

Vu en fuite, il se projette en arrière et légèrement en dedans du bord postérieur de la mandibule, décrit une courbe à concavité postéro-externe, presque transversale, avant de se diviser rapidement en ses deux branches terminales :

- maxillaire interne à direction antéro-postérieure;
- temporale superficielle se portant en dehors après avoir croisé par en arrière la projection du bord postérieur de la mandibule.

B - <u>Branches collatérales de la carotide externe</u>

- Artère thyroïdienne supérieure :

Première collatérale de la carotide externe. Vue en fuite, elle se projette en dedans du tronc de la carotide externe, plus ou moins superposée avec l'opacité de la portion initiale de la linguale.

- Artère linguale :

Est facile à identifier en général, <u>sinueuse,</u> oblique en avant et en dedans, <u>c'est l'élément le plus interne</u> de l'artériogramme.

- Artère faciale :

Nait de la convexité antérieure du tronc de la carotide externe, comme sur les incidences de face et de profil, la faciale dessine deux courbures successives avant de croiser le bord inférieur de la branche horizontale du maxillaire inférieur.

On en pert rapidement le trajet à partir de ce croisement.

- Artère pharyngienne ascendante :

Difficilement identifiable comme toutes les branches de faible calibre et perpendiculaire au plan horizontal.

- Artère occipitale :

Comme la linguale, l'artère occipitale est facilement reconnaissable. Artère de gros calibre, nait dans la concavité postérieure du tronc de la carotide externe.

C'est l'élément le plus postérieur à direction oblique en arrière et légèrement en dehors. Sa portion initiale se détache sur la clarté des cellules mastoïdiennes, dessinant un Z à branche inférieure très allongée allant se perdre dans la région occipitale où elle se divise en ses deux branches terminales.

- Artère auriculaire postérieure :

est rarement individualisée.

- Artère temporale superficielle :

Après être passée en arrière du bord postérieur de la mandibule, la temporale superficielle semble présenter une division très précoce.

En fait : la branche de "division" la plus interne est sa collatérale : l'artère transversale de la face.

la branche externe, sinueuse, suivant le contour externe du crâne est le tronc de la temporale superficielle.

C - Artèresmaxillaire interne :

Son étude bénéficie particulièrement de l'incidence axiale basale. L'artère étalée dans un plan horizontal, semble plus rectiligne (en raison de l'effacement de ses courbures par projection sur le plan horizontal).

1) Son premier segment dessine une courbe de grand rayon à concavité antéro-externe.

2) Son deuxième segment, presque horizontal, légèrement oblique en dedans et en arrière, parcourt la fosse ptérygo-maxillaire et son arrière-fond.

On retrouve le crochet terminal de l'artère décrit sur les incidences de face et de profil.

D - Parmi les collatérales de la maxillaire interne, on retrouve essentiellement :

- l'artère méningée moyenne :

Née au sommet de la première courbure de la maxillaire interne, elle décrit d'abord une courbe de petit rayon sur son flanc interne. Cette courbe à concavité externe correspondant à son trajet extra-crânien.

Elle pénètre ensuite dans le crâne par le trou petit rond et va croiser l'opacité de la maxillaire interne presque transversalement avant de se diviser plus en dehors en ses deux branches terminales.

- Bien visibles, se dirigeant en dehors vers la fosse temporale, on note :

. l'artère temporale profonde moyenne;

. l'artère temporale profonde antérieure, cette dernière souvent située à la jonction du premier et du deuxième segment de la maxillaire interne.

- L'artère buccale, très flexueuse, née près de la précédente, oblique en avant et en dehors, se divise rapidement en deux branches terminales.

- L'artère alvéolo-antrale :

décrit un trajet très sinueux, oblique en dedans.

- L'artère sous-orbitaire est facile à identifier par son trajet en ballonnet assez caractéristique.

Dans sa portion terminale, la maxillaire interne devient alors pratiquement transversale. Ce trajet correspond au passage dans l'arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire où elle donne :

- L'artère palatine descendante :

D'abord dirigée vers l'arrière, elle marque son passage dans le canal palatin postérieur par une brusque angulation pour cheminer ensuite oblique en avant et en dedans.

Avant de franchir le trou sphéno-palatin, on peut encore noter deux petites artères qui ne sont pas visibles sur les incidences de face et de profil :

- l'artère vidienne

Se dirigeant en arrière jusqu'à la limite externe des choanes.

- l'artère ptérygo-palatine, plus courte que la précédente et naissant en dedans d'elle, oblique en arrière et en dedans, s'épuisant rapidement dans la voûte du cavum.

La maxillaire interne devient sphéno-palatine dans les fosses nasales. C'est une artère très courte puisqu'elle se divise très précocément en ses deux terminales;

- une branche interne destinée à la cloison (dont seul le rameau inférieur ou sphéno-palatin est en fait bien visible)

- une branche externe destinée aux cornets.

B - On ne saurait terminer une étude radio-anatomique de l'artère carotide externe sans insister sur les variations anatomiques de cette artère.

Ces variations, qu'explique l'embryologie, sont importantes à connaître, non pas tant pour identifier les différentes branches de l'artère, que surtout pour guider les techniques d'opacification de l'artère et, comme nous le reverrons pour préciser les modalités d'une éventuelle chimiothérapie intra-artérielle en carcinologie cervico-faciale (mise en place de cathéter, exclusion d'une collatérale inutile voire gênante).

Il convient d'envisager les variations anatomiques de la carotide externe sous un double aspect :

A - En premier lieu les variations de la bifurcation carotidienne

1) Selon le niveau de division de la carotide primitive on peut noter des divisions hautes ou basses de cette dernière, la division pouvant se faire de C2 à C5 (voire plus bas, jusqu'à D1).

A titre indicatif, nous citerons pour l'étude des variations de la carotide externe les pourcentages rapportés par AARON, DOYON, METZGER, RICHARD (supplément Presse Médicale 13 Janvier I968 - 76 - n° 2) :

C3	2% des cas
C5 C6	2% des cas

la hauteur de la bifurcation de la carotide primitive étant indépendante de chaque côté (asymétrie fréquente de la hauteur de division).

2) Selon le mode de division de l'axe artériel du cou on peut noter :

- Au maximum toutes les branches collatérales peuvent naître près de la bifurcation carotidienne : terminaison en bouquet (9% des cas) parfois la maxillaire interne s'intègre aux éléments de ce bouquet qui est alors dit "complet" (2% des cas).

- Très exceptionnellement, il peut exister une absence congénitale de la carotide externe. Les artères cervico-faciales provenant dans ce cas de la carotide interne.

B - A côté des variations de la bifurcation carotidienne <u>les variations de l'origine des branches collatérales sur le tronc de la carotide externe sont encore plus importantes</u>.

1) Il peut s'agir de troncs communs (simples ou multiples) au premier rang desquels il faut insister sur le tronc facial lingual (souvent associé à une mégadolichoartère) en raison de sa fréquence (20% des cas) et de son importance si on envisage une chimiothérapie intra-artérielle.

Fréquent aussi, mais de bien moindre intérêt : le tronc dento-temporal (20%) issu de la maxillaire interne.

Moins fréquents sont :

- tronc thyro-lingual 6 %
- tronc thyro-linguo-facial 2 %

Au maximum, ces divisions en troncs communs aboutissent à la division de la carotide externe "en bouquet".

2) Quant au niveau de l'origine des collatérales sur le tronc de la carotide externe, il est très variable.

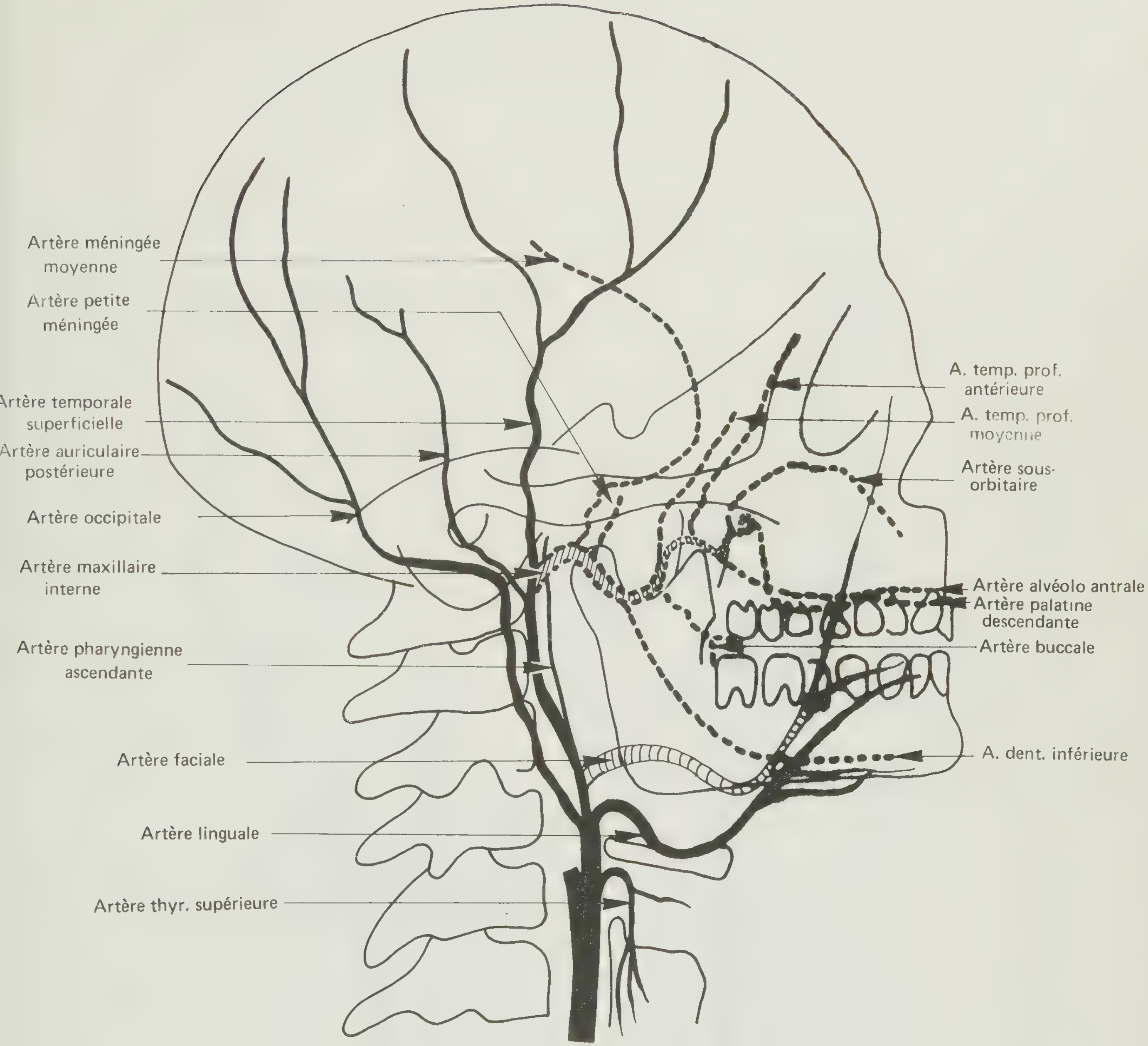
Ainsi la thyroïdienne supérieure peut naître :

- de la bifurcation carotidienne : 25 % des cas,
- de la carotide primitive : 3 % des cas,

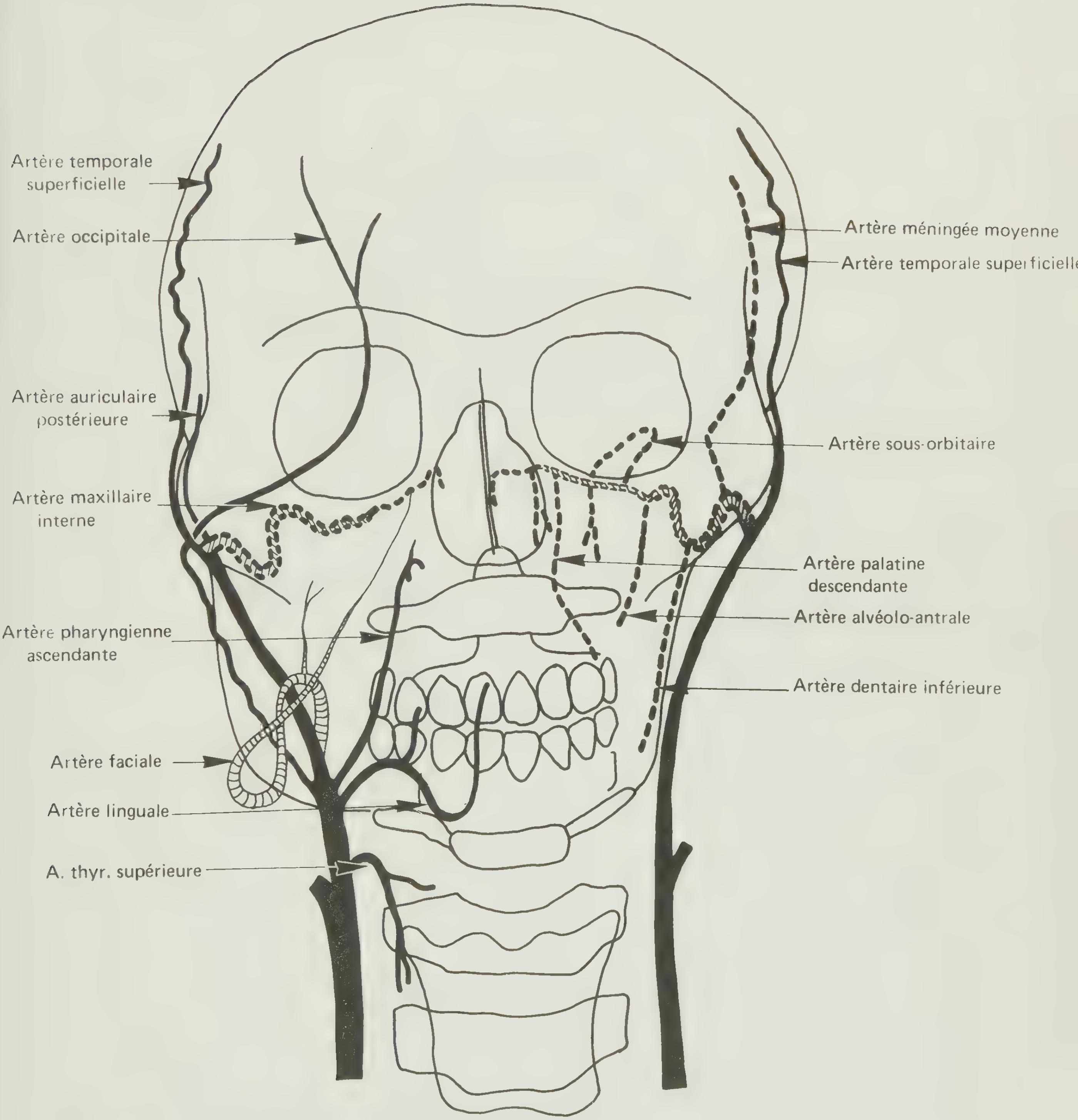
l'artère laryngée supérieure pouvant avoir une origine isolée en un point variable de l'axe artériel du cou.

3) Exceptionnellement une collatérale principale peut manquer d'un côté.

A ce propos il faut souligner la notion de "balancement" qui existe entre des artères voisines avec possibilité de suppléance réciproque.



INCIDENCE PROFIL



INCIDENCE FACE

IV - APPLICATIONS CLINIQUES

L'anatomie radiologique de la carotide externe commençant à être mieux connue d'une part, les examens se multipliant d'autre part, les indications de l'artériographie dans le territoire cervico-facial se précisent peu à peu.

Son intérêt en pathologie tumorale cervico-faciale est triple :

- En premier lieu, il est évident que l'intérêt majeur de l'artériographie est de préciser le caractère vasculaire ou non d'une tumeur de la face et du cou.

Si elle ne vient souvent que confirmer l'impression clinique, l'artériographie vient parfois révéler ce caractère vasculaire que l'examen clinique le plus minutieux n'avait pu affirmer ou même soupçonner. La possibilité d'affirmer ce caractère vasculaire devant une tumeur de la face ou du cou a l'avantage de pouvoir éviter dans bien des cas une biopsie parfois dangereuse. Les images sont parfois assez évocatrices pour affirmer non seulement le caractère vasculaire, mais aussi pour affirmer, avec parfois une quasi-certitude, certaines diagnostics étiologiques (fibrome naso-pharyngien, certaines tumeurs glomiques).

- En second lieu, l'artériographie permet de préciser la topographie d'une tumeur donnée. Dans ce domaine, son apport est assez inégal. Si la topographie d'une tumeur vasculaire est bien définie, les autres formations tumorales bénignes ou malignes seront définies en fonction de leur vascularisation (vascularisation tumorale ou péri-tumorale, en général peu importante), et surtout en fonction des déplacements vasculaires.

L'artériographie permettant de préciser l'extension tumorale dans certaines régions difficilement explorables cliniquement ou par des radiographies standard (région des masticateurs, arrière fond de la fosse ptérygo-maxillaire) on en conçoit tout l'intérêt pour certaones indications thérapeutiques.

On en rapprochera l'étude des pédicules et de l'extension de certaines tumeurs vasculaires qui peut, elle aussi, influer sur certaines indications thérapeutiques.

- Enfin, l'artériographie carotidienne externe a vu ses indications s'élargir avec les progrès de la chimiothérapie intra-artérielle en carcinologie cervico-faciale.

Elle seule permet une étude précise des branches de la carotide externe afin d'identifier les variations anatomiques utiles dans les techniques de perfusions sélectives intra-artérielles.

Nous étudierons l'apport de l'artériographie carotidienne externe :

1) Dans l'étude des tumeurs vasculaires, tumeurs bénignes en règles :
   - angiofibromes nasopharyngiens,
   - angiomes,
   - tumeurs glomiques.

2) Dans l'étude des tumeurs malignes, plus ou moins vascularisées avant d'envisager les problèmes propres à la chimiothérapie intra-artérielle.

L'étude des tumeurs du larynx, de la thyroïde et des parathyroïdes n'a pas été envisagée ici car leur exploration doit comporter systématiquement une opacification des artères thyroïdiennes inférieures dépendant du territoire de la sous-clavière.

A - LES ANGIOMES

Nous ne nous étendrons pas sur les angiomes qui ne sont pas à proprement parler des tumeurs, mais des malformations du système vasculaire.

L'artériographie précisera les pédicules principaux qui alimentent l'angiome et les limites exactes qui sont bien souvent plus étendues que ne le laissait prévoir l'appréciation clinique de la tuméfaction. Ces éléments sont indispensables à connaître avant d'envisager une éventuelle intervention.

Cependant, il faut savoir que certains angiomes n'ont pu être injectés par l'opacification artérielle.

Il faut alors compléter systématiquement le bilan par des injections de produits de contraste dans le système veineux (phlébographie orbitaire, jugulographie) qui permettront seules de mettre en évidence l'image tumorale .

B - LES TUMEURS GLOMIQUES

C'est en 1924 que MASSON décrit le "glomus neuro-myo-artériel", paraganglion au niveau duquel des pelotons capillaires, largement anastomosés à des veinules, forment une structure dont le développement tumoral a surtout été étudié dans le territoire cervical.

Ces tumeurs possèdent une unité embryologique. Nées du système paraganglionnaire, elles prédominent nettement sur le grand axe carotido-jugulaire.

D'autre part, la fréquence des associations des tumeurs paraganglionnaires suggère une maladie de système. La maladie glomique est une maladie familiale.

Elle se transmet sur le mode autosomique dominant; s'exprimant de façon variable sous l'influence de facteurs inconnus. Elle peut ne pas se manifester ou au contraire apparaître sous forme d'une ou de plusieurs tumeurs homo- ou contro-latérales.

Nous étudierons successivement l'intérêt de l'artériographie dans :

- les tumeurs du corpuscule carotidien
- les tumeurs du glomus jugulaire
- les tumeurs développées aux dépens du tissu paraganglionnaire aberrant (en fait surtout les paraganglions du pneumogastrique cervical).

a) GLOMUS JUGULAIRE

1) Sans revenir sur la symptomatologie des tumeurs du glomus jugulaire, il faut rappeler que le diagnostic clinique en est souvent difficile.

En effet, si le diagnostic est parfois rapidement évoqué devant un double syndrome otologique et neurologique caractéristique, les tumeurs du glomus jugulaire prennent souvent un masque trompeur (aspect pseudo-otitique, forme se révélant par une rhinorrhée cérébro-spinale, une paralysie faciale isolée, une hypoaccusie unilatérale, forme simulant un épithélioma du conduit auditif externe, forme évoquant une tumeur de la fosse postérieure).

Pour porter le diagnostic, on ne pourra guère compter sur l'image tympanique classique (tympan "bleu", masse bleutée saillant dans le conduit) car elle est très inconstante.

Quant à la tympanotomie exploratrice avec biopsie, elle n'est pas sans dangers.

C'est dire l'importance et la valeur des examens radiologiques pour le diagnostic et le bilan de ces tumeurs.

Le bilan radiographique devra être adapté aux différents cas cliniques et dépendra du degré de l'incertitude du diagnostic ou du degré de l'évolution de la tumeur.

- Au début, des incidences spéciales seront nécessaires afin de déceler une atteinte osseuse précoce. Retenons surtout les tomographies frontales qui donnent des images remarquables d'atteinte du trou déchité postérieur.

- A un stade tardif, l'étude détaillée des structures osseuses sera moins importante et les incidences classiques retrouveront tout leur intérêt.

On conçoit aisément que ces radiographies standards, quelle que soit leur qualité, présentent un important défaut : elles ne font qu'objectiver la locali-

sation et la destruction osseuse secondaire à la tumeur. Elles ne peuvent donner une idée exacte du volume tumoral et de son extension vers les parties molles.

2) C'est dire l'intérêt de l'exploration radiologique avec produits de contraste.

- non pas tant la phlébographie jugulaire interne, qui, si elle permet de montrer l'extension de la tumeur dans la lumière de la veine, présente l'inconvénient de ne pas visualiser l'importance du shunt artérioveineux et l'extension tumorale en dehors de la jugulaire;

- que surtout l'étude artériographique de la tumeur.

Depuis les travaux de GUILD, on sait que le glomus jugulaire est irrigué, à l'état normal par la carotide externe (GUILD S.R. - The glomus jugular - a non chromaffin paraganglion in man - Acta O.R.L. 1953, 43, p. 481), essentiellement par l'artère pharyngienne ascendante dont le diamètre est pratiquement doublé en cas de tumeur glomique.

Elle donne :
- un rameau tympanique autour duquel se situe le glomus,
- et deux autres rameaux participant à la vascularisation du glomus :
  . artère méningée postérieure,
  . artère du trou condylien antérieur.

D'autres branches participent à la vascularisation des tumeurs du glomus jugulaire. Leur nombre et leur importance sont variables en fonction de l'importance du développement tumoral :

- l'artère auriculaire postérieure, avec sa branche stylo-mastoïdienne se distribuant à la caisse du tympan,
- l'artère occipitale croisant la face antéro-externe de la jugulaire interne dans l'espace rétro-stylien (pouvant donner l'artère stylo-mastoïdienne si cette dernière ne nait pas de l'auriculaire postérieure).

- l'artère maxillaire interne par ses branches :
  - tympanique antérieure, grêle,
  - méningée moyenne qui donne elle-même quelques rameaux tympaniques et un rameau pétreux s'anastomosant avec l'artère stylo-mastoïdienne.

- Enfin, des vaisseaux néoformés, d'importance variable, mais non négligeables pouvant participer à la vascularisation tumorale.

Enfin, pour certains, les tumeurs glomiques peuvent être irriguées :

- par la carotide interne, par l'intermédiaire de sa branche carotico-tympanique (VAN EYCK)
- par la vertébrale, à un stade tumorale évolué (HOOGLE), par l'artère auditive ou des rameaux méningés.

On conçoit donc l'intérêt de l'artériographie de la carotide externe dans l'étude de ces tumeurs.

Dans un premier temps, l'artère pharyngienne ascendante naissant près de l'origine de la carotide externe, il est souvent préférable de pratiquer une méthode d'opacification globale. Mais les plus belles images seront données par des artériographies sélectives, les soustractions seront absolument nécessaires dans ces cas en raison de la densité de l'os temporal.

On met ainsi en évidence <u>une zone dense, hypervascularisée,</u> d'aspect nuageux, se projetant au niveau du rocher .

L'intérêt de l'artériographie est double :

- elle visualise l'importance du shunt artério-veineux. Le retour veineux précoce est important permet de bien visualiser <u>l'origine de la jugulaire interne au temps veineux de l'artériographie</u> (ce qui évite dans bien des cas de pratiquer une jugulographie directe). On peut ainsi parfois mettre en évidence une obstruction du golfe de la jugulaire avec drainage par des voies de suppléance (notamment par la jugulaire contro-latérale).

- Elle permet de connaître avec précision les principaux pédicules nourriciers, ce qui n'est pas sans intérêt si on envisage un acte chirurgical.

- Enfin, l'artériographie de la carotide externe est une méthode sure pour l'étude des tumeurs du glomus jugulaire.

Sur 35 cas étudiés par artériographie et colligés par G. ROQUES (thèse Marseille I969) :

- l'artériographie de la carotide primitive a été fructueuse dans 72% des cas;
- l'artériographie de la carotide externe dans 91 % des cas.

b) TUMEURS DU CORPUSCULE CAROTIDIEN

Les tumeurs du corpuscule carotidien se présentent en règle comme une tumeur solide isolée ,de la partie moyenne de la gouttière jugulo-carotidienne (région sous-angulo-maxillaire).

Parmi les différents diagnostics qui peuvent se discuter devant une telle éventualité (tumeur maligne épithéliale, tumeur congénitale...) il faut envisager, entre autre, celui de tumeur du corpuscule carotidien.

On ne peut guère compter sur la clinique. En effet, aucun signe n'est caractéristique. Tout au plus peut-on retenir le caractère pulsatile, non expansif, de la tumeur qui peut parfois orienter le diagnostic.

En fait, c'est à l'artériographie qu'il reviendra de poser le diagnostic avant toute "intervention exploratrice".

Si le diagnostic n'avait pas été évoqué, l'artériographie devra être pratiquée de parti pris devant toute tumeur isolée située sur l'axe carotidien.

1) L'artériographie carotidienne (opacification globale au moins dans un premier temps) va mettre en évidence deux éléments de première importance.

- d'une part un écartement anormal de la fourche carotidienne, très caractéristique, sans ressemblance possible avec les variations anatomiques parfois observées. Cet écartement de la fourche carotidienne est très évocateur, voire pathognomonique, d'une tumeur du glomus carotidien.

- d'autre part, une image d'hypervascularisation signant le caractère vasculaire de la tumeur. On a parfois pu mettre en évidence une hypertrophie de l'artère glomique (cette artère nait de la face postérieure de la bifurcation carotidienne).

- On appréciera en outre :

  . le calibre et la longueur de l'axe artériel (mégadolicho-artère),
  . la limite supérieure de la tumeur,

afin d'apprécier les possibilités de restauration de l'axe carotidien si un sacrifice artériel s'impose.

2) L'étude artériographique de la tumeur sera toujours complétée par une artériographie contro-latérale qui permettra :

- d'une part d'éliminer une tumeur du glomus carotidien controlatéral (31% des cas dans les formes "familiales", les formes familiales représentant 15% des cas de tumeur du glomus carotidien - RIBET et DEMINATTI - Presse Médicale Juin 1969), voire une tumeur du glomus jugulaire.

- d'autre part, pour apprécier la valeur des anastomoses des artères cérébrales en interrompant la circulation carotidienne du côté de la tumeur en cours d'artériographie, une vascularisation satisfaisante étant un élément de bon pronostic si l'on doit procéder à une interruption passagère ou même définitive de l'axe carotidien principal en cours d'intervention.

La pratique systématique d'une artériographie carotidienne devant une tumeur de la partie moyenne du cou devrait éviter la surprise d'une tumeur glomique au cours d'une cervicotomie exploratrice et devrait donc éviter de pratiquer une intervention difficile, au pied levé, dans des conditions techniques parfois peu favorables.

c) <u>PARAGANGLIONS DU PNEUMOGASTRIQUE</u>

Quant aux paraganglions du pneumogastrique cervical, ils sont rares (27 observations colligées par RONGETTI et FAUL en 1964). Ces tumeurs peuvent se développer en différents points tout au long du pneumogastrique. De la base du crâne à la crosse de l'aorte.

Si la tumeur se développe au niveau du ganglion plexiforme, sa symptomatologie pourra être celle d'une tumeur parapharyngée.

Si la tumeur se développe sur le tronc du pneumogastrique cervical , sa symptomatologie sera celle d'une tumeur latéro-cervicale.

GAILLARD et Coll. (66è Congrès O.R.L. - Octobre 1969 p. 22) en rapportent deux observations que nous résumons en raison de leur rareté :

- Première observation :

Malade présentant un tableau de tumeur parapharyngée postérieure, évoquant une tumeur nerveuse. Cependant, l'imprégnation vasculaire de la tumeur, associée à un refoulement de l'axe artériel principal sur l'artériographie, amène à soulever l'hypothèse d'une tumeur du corpuscule carotidien.

Ce n'est qu'à l'intervention que l'on constate l'adhérence stricte de la tumeur au ganglion plexiforme.

- Deuxième observation :

Malade présentant une masse cervicale située sur la bifurcation carotidienne évoquant une tumeur du corpuscule carotidien. Le malade refuse l'artériographie.

Ce n'est qu'en cours d'intervention que l'on constate que la tumeur englobe le tronc du pneumogastrique.

Ces deux observations ne font que confirmer l'intérêt d'une artériographie systématique devant une masse cervicale isolée.

C - "FIBROME" NASO-PHARYNGIEN

Ce sont des tumeurs constituées d'une matrice de tissu conjonctif interposée entre des réseaux vasculaires très abondants. Ce sont des angiofibromes.

On conçoit d'emblée l'intérêt de l'artériographie dans l'étude de telles tumeurs.

Elle précise le caractère vasculaire d'une tumeur du nasopharynx chez un adolescent. Certes le diagnostic est le plus souvent évident devant le tableau typique associant obstruction nasale progressive avec épistaxis répétées chez un adolescent présentant une tumeur arrondie, grisâtre et ferme dans le nasopharynx.

Cependant, cette triade n'est pas toujours complète et nette au début. C'est dans ces cas où l'on peut être amenés à discuter le diagnostic que l'artériographie peut montrer une tumeur d'aspect suffisamment caractéristique pour éviter une biopsie que l'on pourrait parfois être tenté de pratiquer.

L'artériogramme montre :

- une artère maxillaire interne très dilatée;
- de fins éléments vasculaires de type nodulaire formant une zone grumeleuse assez homogène;
- c'est une tumeur très vascularisée et vite drainée. Ce drainage rapide témoigne de l'importance du débit sanguin de la tumeur. Il en découle quelques précautions techniques :
  - injecter une plus grande quantité de produit de contraste à un débit plus important
  - pratiquer une sériographie rapide.

En fait, si l'artériographie permet d'affirmer le diagnostic d'angiofibrome elle sera toujours indiquée et toujours pratiquée pour compléter le bilan de telles tumeurs en précisant ses pédicules nourriciers et en précisant au mieux ses limites.

1) Les pédicules vasculaires :

- l'artère maxillaire interne en constitue le pédicule principal, Volumineuse, parfois refoulée par la masse tumorale, elle donne à plein canal dans la tumeur.

- On peut cependant noter dans certains cas une participation de l'artère carotide interne dans la vascularisation de ces angiofibromes, par l'intermédiaire de néo-vaisseaux nés le plus souvent du siphon carotidien, en dessous de la naissance de l'artère ophtalmique.

Les néo-vaisseaux seront précisés au mieux par l'injection sélective et successive de la carotide externe, puis de la carotide interne et lecture des clichés en soustraction.

- Selon le siège de la tumeur, médian ou para-médian, le système carotidien opposé peut également participer à sa vascularisation. Il s'agit alors le plus souvent d'une participation du système carotidien externe.

De ces constatations découle le protocole d'étude suivant, conseillé par LEGRE et Coll. :

- du côté de la lésion : faire une artériographie carotidienne externe et carotidienne interne.

- du côté opposé à la lésion : faire une artériographie carotidienne externe. Si on note une participation de la carotide externe de ce côté, il faudra alors compléter le bilan par une artériographie carotidienne interne de ce côté.

L'étude des pédicules vasculaires :

- confirme en outre l'utilité de lier la maxillaire interne le plus près possible de la tumeur, voire l'autre maxillaire interne si elle participe aussi à la vascularisation.

- que si l'existence de néo-vaisseaux carotidiens internes ne constitue pas une contre-indication opératoire, elle peut influer, pour certains, sur le choix de la thérapeutique (traitement hormonal, radiothérapie).

2) Outre les pédicules vasculaires, l'artériographie précise l'extension tumorale.

Cette dernière est difficile à préciser sur les clichés standards et tomographiques en raison de l'absence de signes de destruction osseuse. Extension difficile à préciser non pas tant vers les cavités sinusiennes (sinus ethmoïdal et sous-maxillaire en avant, sinus sphénoïdal en haut) que surtout en dehors dans la région ptérygo-maxillaire.

Les artériogrammes sélectifs en incidence de face et en Hirtz (ou semi-axiale) permettent de préciser au mieux ces extensions tumorales.

On voit ainsi l'utilisé de l'artériographie de la carotide externe pour le diagnostic des fibromes naso-pharyngiens, son importance pour le bilan de telles tumeurs.

Elle sera encore indiquée :

- en post-opératoire

quand peut se poser le problème du caractère complet ou non de l'acte chirurgical (certains prolongements enclavés laissés en place peuvent être la cause de certaines hémorragies du démêchage).

- En tant qu'élément de surveillance :

Certaines récidives sont plus ou moins latentes et peu manifestes à l'examen radiologique standard.

- Lors des récidives, l'artériographie précisera au mieux les limites et la zone d'implantation avant une réintervention difficile.

- Chez les malades pour lesquels on n'a pas, pour une raison ou pour une autre, envisagé un acte opératoire et qui sont traités par radiothérapie ou par les hormones, l'artériographie permet de suivre au mieux ces tumeurs et de poser à temps l'indication chirurgicale sur des éléments de comparaison objectifs.

D - CARCINOLOGIE CERVICO-FACIALE

L'intérêt de l'artériographie de la carotide externe en carcinologie cervico-faciale est double.

- d'une part diagnostic :
  - en définissant la topographie tumorale par l'étude de la vascularisation péri ou intra-tumorale.
  - en précisant l'état des grands axes vasculaires du cou situés au contact de la tumeur.

- d'autre part thérapeutique :
  - en précisant les possibilités de la mise en oeuvre d'une chimiothérapie intra-artérielle quand l'épreuve aux colorants n'est pas concluante.

1) En ce qui concerne la définition de la tumeur, il n'existe pas d'image artériographique spécifique de tumeur maligne.

Signalons cependant comme assez évocatrices :
- des images de déviation, de compression des gros troncs artériels
- des images de stase intra-tumorale avec parfois retour veineux précoce.
- des images d'hypervascularisation avec aspect de "chevelu artériel".

Un type particulier d'épithélioma des voies aérodigestives supérieures, peu fréquent par ailleurs, est assez caractéristique par ses aspects macroscopiques, histologiques et artériographiques. Il s'agit des "kératoses villeuses malignes". Ce sont des tumeurs exophytiques et kératosiques dont la preuve de la malignité, en particulier sur les biopsies, est très difficile à obtenir si l'on exige de retrouver un envahissement de la basale (alors que les anomalies architecturales et cytologiques sont très importantes).

Sur les artériographies, on note toujours des images d'hypervascularisation avec des vaisseaux nombreux, tortueux, de calibre anormal, réalisant un véritable "chevelu artériel". Sur les clichés plus tardifs, apparaissent des images de stase avec des opacités floues, irrégulières, surtout extériorisées par les clichés en soustraction.

Rappelons que ces tumeurs sont électivement sensibles à la chimiothérapie intra-artérielle (les régressions obtenues sont quasi-constantes et totales dans l'immédiat. Certaines de ces régressions se sont maintenues plusieurs années sans autre thérapeutique.)

L'étude de cette variété particulière d'épithélioma met bien en évidence le rôle de la vascularisation dans le pronostic de telles tumeurs, une bonne vascularisation tumorale favorisant non seulement la chimiothérapie, mais aussi les traitements par irradiation.

Il s'agit évidemment d'un cas extrême, mais on peut concevoir que tous les degrés intermédiaires existent.

2) L'apport de l'artériographie carotidienne quant à la définition de la topographie tumorale, est assez restreint.

En effet, les tumeurs solides, bénignes ou malignes, sont en général assez facilement accessibles à l'examen clinique dans le domaine cervico-facial.

D'autre part, les tumeurs malignes sont dans l'ensemble assez peu vascularisées, et on ne peut guère compter sur des images d'hypervascularisation proprement tumorale.

Quant aux refoulements artériels, ils sont difficilement interprétables quand ils sont peu importants.

Cependant, dans certaines régions d'exploration difficile (arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire et région des masticateurs si un trismus empêche l'examen clinique endo-buccal) la confrontation des examens artériographiques et tomographiques sera souvent fructueuse et permettra de définir au plus près les limites de la tumeur.

On peut espérer cependant que grâce à une meilleure connaissance de l'artériographie de la carotide externe, à la pratique d'artériographies de plus en plus sélectives et de certains artifices (tel l'agrandissement des clichés) associés à la soustraction, on obtiendra dans un proche avenir une meilleure définition de l'image tumorale.

3) On rapprochera de l'étude tumorale proprement dite les images de refoulement, de compression, voire de thrombose des grands axes vasculaires situés au contact de la tumeur.

4) L'infusion artérielle consiste à introduire de façon lente et continue une substance antimitotique dans le sang artériel qui va irriguer normalement et physiologiquement une tumeur.

En raison de la rareté des incidents et accidents locaux, la voie rétrograde de la temporale superficielle pour la mise en place du cathéter est la plus employée dans le domaine des tumeurs cervico-faciales. Afin de repérer le niveau de l'extrémité du cathéter dans la carotide externe, on doit se guider par l'injection de substances dans le cathéter qui colorent les territoires des différentes collatérales de la carotide externe (Patent blue par exemple). On conçoit aisément que cette méthode peut être d'interprétation délicate dès qu'il existe des "anomalies artérielles" (bouquet de branches, troncs communs...).

Pour affirmer le niveau de l'extrémité du cathéter ou l'existence de ces anomalies, l'artériographie par injection du produit opaque par le cathéter s'avère indispensable. On pourra ainsi en toute connaissance de cause réajuster le niveau de l'extrémité du cathéter ou lier des collatérales gênantes afin de permettre une irrigation élective du territoire atteint.

En ce qui concerne les techniques d'infusion intra-artérielles par la voie de l'artère thyroïdienne supérieure, l'artériographie sera systématique en raison des variations très fréquentes de l'origine de cette artère et en raison de la proximité de la bifurcation carotidienne.

V - CONCLUSION

Ce travail a eu pour but de mieux faire connaitre les possibilités actuelles de l'artériographie de la carotine externe et d'essayer d'en dégager les principales indications.

1) Toutes les fois que l'on suspectera le caractère vasculaire d'une tumeur cervico-faciale, l'artériographie de la carotide externe s'imposera (artériographie sélective ou tout au moins artériographie de la carotide primitive dans un premier temps.)

- non pas tant pour confirmer le caractère vasculaire de la tumeur,
- que comme élément indispensable à un bilan que seule l'opacification artérielle peut apporter (limites exactes de la tumeur, topographie et importance des pédicules vasculaires). De ce bilan dépendront en partie les indications thérapeutiques. L'artériographie permettra de suivre le malade (évolutivité sous traitement médical, appréciation de la qualité de l'exérèse ou d'une éventuelle récidive si traitement chirurgical).

2) Le problème se pose différemment devant une tumeur solide de la face ou du cou, non battante, non expansive, d'étiologie indéterminée. C'est dans ces cas qu'il faut pratiquer de parti pris une artériographie qui seule dans certains cas viendra révéler la nature vasculaire de la tumeur.

Cette artériographie sera faite avant toute "cervicotomie exploratrice". Cette précaution devant permettre d'éviter maintes surprises qui amènent à pratiquer des interventions difficiles dans des conditions matérielles parfois précaires.

Mais il ne faut pas négliger pour autant la valeur de l'artériographie de la carotide externe pour le bilan topographique des tumeurs solides cervico-faciales. Si elle est parfois d'un intérêt de premier plan pour certaines tumeurs à vascularisation tumorale ou péri-tumorale particulièrement riche, il sera toujours intéressant de comparer ses données à celles des examens tomographiques, ceci étant surtout valable pour certaines régions d'exploration clinique et radiologique, difficile (arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire, région des masticateurs).

3) Rappelons enfin l'utilité de l'artériographie pour l'étude de la variation des branches de la carotide externe, la détermination de l'extrémité d'un cathéter d'infusion afin de choisir la technique d'irrigation sélective la plus appropriée en chimiothérapie intra-artérielle.

En conclusion, l'artériographie carotidienne externe en pathologie cervico-faciale est une technique d'avenir encore en évolution grâce à ses améliorations constantes.

Il semble que ces indications soient appelées à s'étendre, d'autant plus que son intérêt ne se cantonne pas à la pathologie tumorale : étude de la pathologie proprement vasculaire (malformations, anévrysmes, fistules artérioveineuses...) étude des anastomoses et revascularisation après ligatures vasculaires, étude de la fonction circulatoire des tissus irrigués par la carotide externe (ozène, granulomes...)... tous ces domaines ouvrant eux-mêmes un vaste champ d'exploration.

Vu, le Président de Thèse

Professeur CHERIGIE

Vu, le Doyen de la Faculté

Professeur J. LOYGUE

Vu et Permis d'Imprimer
le Recteur de l'Académie de Paris,

R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

AARON C., CHAWAF A.R.
avec la collaboration de RICHARD J.M.
Variations de la carotide externe et de ses branches - Etude anatomique et anatomo-radiologique.
C.R.A.A. 52è Réunion (Paris-Orsay 2-6 Avril 1967) 1968 - 139 p. 125-133.

AARON C., DOYON D., FISCHGOLD H., METZGER J., RICHARD J.M.
Artériographie de la carotide externe - étude anatomo-radiologique et clinique.
Masson et Cie Ed. Paris 1970.

AARON C., DOYON D., METZGER J., RICHARD J.M.
L'artériographie de la carotide externe (étude anatomo-radiologique et clinique).
Atlas n° 45 de la Presse Médicale 1968, 76 n° 2, 1-4.

AARON C., DOYON D., RICHARD J.M.
Morphologie de la carotide externe et de ses branches à la lumière de l'artériographie.
51è Réunion de l'Association des Anatomistes - Marseille Avril 1966.
C.R.A.A. 1967, 136, p.79-88.

ANDRE P.
Les tumeurs du corpuscule carotidien.
Cah. Collège Med. Hôp. Paris T.10 n° 16 p. 1259-1270 1969.

ANDRE P., GUERRIER Y., PINEL J.
Otorhinolaryngologie et gros vaisseaux du cou.
Sté Française d'Otorhinolaryngologie - Arnette EDIT. Paris 1964.

ANDRE P., HUSSON Y.
Problèmes de diagnostic et de traitement posés par les tumeurs du corpuscule carotidien.
Annales ORL T. 84 n° 9 Sept. 1967.

ANDRIEU GUITANCOURT
Exploration angiographique des fibromes naso-pharyngiens.
E.M.C. O.R.L. 1968 f.r. 20 585 A 10.

APPAIX A., DEVIN R., PECH A., GARCIN M.M., SPITALIER J.M.,
La chimiothérapie régionale des cancers de la tête et du cou.
Presse Médicale I963 71 1803-I806.

APPAIX A., PECH A., VIDAL A., CAGNOL C.
Intérêt de l'artériographie carotidienne dans les fibromes naso-pharyngiens.
64è Congrès Français de la Sté O.R.L. et de pathologie cervico-faciale I967
Compte-rendu des séances (Arnette Edit.).

ARNULF G.
Pathologie et chirurgie des carotides.
Masson et Cie Edit. Paris I957.

BOETNER V.
L'angiographie de la carotida esterna nel granuloma gangranescens
Atti 45è Congress Ital. O.R.L. Pisa I957.

BORELLI G., RICCI V.
Indicazioni e possibilita dell"esame arteriografica dell'arteria carotide esterna
Arch. Ital. Oct. I958 69-4-556-575.

BOUCHE J., FRECHE Ch.
A propos de deux tumeurs du corpuscule carotidien.
Ann. ORL (Paris) I966 F. 83 n° 6 p.457-461.

BRAUN J.P., BARTHELEME G.
L'angiographie carotidienne externe en otorhinolaryngologie
Revue Laryngologie I963, 84, 11-12, 925-935.

BREHAUT J., MONTAGNIER J., MEUNIER J.P.
Le traitement des tumeurs de stade avancé de la tête et du cou par la chimiothérapie intra-carotidienne - Etude de 60 cas - Intérêt de la temporale superficielle comme voie d'introduction.
Ann. Chirurgie I965, 19, 15-16, 1140-1152.

CACHIN Y., RICHARD J.M.
La chimiothérapie par voie intra-artérielle en cancérologie maxillo-faciale.
Cahiers du Collège de Médecine - Expansion scientifique Edit. Paris, I966
7, n° 2 p. 102-113.

CAMPICHE R.
Valeur de l'injection carotidienne bilatérale simultanée pour l'angiographie cérébrale de la face.
Radiol. Clin. I963, 32, 309-322.

CHERRY J., ADAMKIEVICZ
Diagnostic des angiofibromes par l'artériographie.
Laryngoscope n° 3 I967 N° 77

DAGRADI A., PISTOLESI G.F.
L'angiographie rétrograde de l'artère carotide externe par voie transtemporale.
Ann. Radiol. 1966, 9, 7-8, 603-615.

DEJEAN Y., GUERRIER Y., LAMARQUE J.L., SOLASSOL L., SERRON B., GINESTIE J.F.
Apport de l'artériographie dans le bilan de l'extension des néoplasies du si maxillaire.
Congrès O.R.L. Oct. 1969 P. 73.

DESAULT Y., COUSIN A.
Contribution à l'étude actuelle des tumeurs du glomus carotidien.
Thèse Med. Lille 1966-67.

DETARD J.
Méthodes d'exploration et anatomie radiologique de l'artère carotide externe.
Thèse Marseille A vol. dact. 1968 (bibliogr.)

DILENGE D.
L'artère temporale superficielle
Presse Médicale 1967, 75, n° 14, 717-720.

DOYON D.
Modalités de l'artériographie de la carotide externe
Thèse Paris (1 vol. dact.) 1966 (bibliogr.)

DOYON D., MARKOVITZ P., AARON C., SIMON J., RICHARD J., GASQUET C., PAUGAM P.
Etude radio-anatomique de la carotide externe.
J. Radiol. et Electrol. 1967, 48, 5, 301-307.

GAILLARD J. et Coll.
A propos de deux cas de paraganglions du pneumogastrique
66è Congrès O.R.L. Oct. 1969, p.22

HANAFFEE M., WEIDNER X.
Selective carotid angiography
Radiology 1963, 81, 4, 589-591.

JACOBS J.B., CHRETIEN P.B., SUGARBAXER E., DOPPMAN J.L.
Arteriographyc discovery of a small contro lateral carotid body tumor.
Radiology U.S.A. (1969) 93 n° 4 837-8 (bibliogr. origin.)

JEANMART L., JONGEN A., BRIHAYE J.
Les tumeurs du glomus carotidien : diagnostic artériographique
J. Belg. Radiol. 1969, T. 52, n° 3 p. 132-135.

LEGRE J., ATLAN D., LAVIELLE J., GIUDICELLI G., DUFOUR M., KASBARIAN M.
Les méthodes d'exploration angiographique sélectives et de soustraction appliquée au diagnostic des angiofibromes naso-pharyngiens (considérations thérapeutiques).
Presse Médicale 1967, 75, 49, 2503-2506.

LEROUX G.F., THIBAUT A.
L'angiographie carotidienne dans les affections otorhinolaryngologiques
Revue Laryngologie I963, 84, 11-12, 921-924.

LINDGREN E.
The technique of direct (percutaneous) cerebral angiography
Brit. J. Radiol. I947 - 20, 236.

LIVERUD K.
Techniques in percutaneous carotid and vertebral angiography with polyethyl...
catheters
J. Oslo City Hospital I958, 8, 220-242.

LIVINI F.
Arteria carotidis externa
Archivio italiano di anatomia e di embriologia I903-11, 3, 653-741.

MAIRE J.L.
Contribution à l'étude des fistules artério-veineuses congénitales
du tronc de la carotide externe.
Bordeaux ED. Bergeret s.d. Thèse I967 n° 230.

MARTINEZ N., LEGER J.L., OUINET D., BERTRAND C.
L'opacification de l'artère carotide externe.
Acta Radiologica I958 - 50, 5, 453-459.

MOUNIER-KUHN P., GAILLARD J.
Les pièges du diagnostic des tumeurs glomiques cervicales (à propos de
trois observations)
J. Français ORL I966, T. I7, n° 5, p. 905-913.

NEW P.F.J., BAKER E.
Technique of arterial puncture. A new needle canula for arteriography
J. Neurosurgery I963, 20, 5, 390-399.

NEWTON THOMAS N., KRAMER RICHARD A.
Selective external carotid angiography.
Amer. J. Radiol. I966, 97, 2, 458-472.

OCCLESHAW J.V.
Un catheter pour angiographie carotidienne sélective interne ou externe
Brit. J. Radiol. Nov. I967, 40, n° 479 870-871 (bibliogr.)

PERSON Ph., DUBOWY J., ZEFF S.
Etudes sur la circulation sanguine dans la bouche. Rapport préliminaire
sur l'artériographie de la carotide externe.
Oral Surg. I959, 12, 3, 371-378.

POIRIER P., NICOLAS A.
Traité d'anatomie humaine (angeologie)
Masson et Cie Editeurs Paris I896 - 11, 2, p.669-691.

POTULIEGE P., MELOT G., BLAVIER T.
Angiographie des extensions néoplasiques et endocrâniennes d'origine ethmoï-
diennes, orbitaires et rhinopharyngées.
Sté Belge d'O.R.L. 1957.

PRIBAM H.F.M.
Selective cataeterization of the external carotid artery
Radiology 1966, 87, 2, 315-320.

RIBET - DEMINATTI.
Tumeurs du glomus carotidien et maladie glomique familiale.
Presse Médicale - 14 juin 1969.

RICCI U., BORELLI G.
L'artériographie de l'artère carotide externe dans la pathologie maxillo-
faciale.
Ann. Oto-laryng. Décembre 1959, 76, n° 12, 1032-1043.

RICHARD J., DOYON D., AARON C., MARKOVITS P., CACHIN Y.
Artériographie de la carotide externe en cancérologie cervico-faciale.
Rapport au 63è Congrès français de la Sté d'O.R.L. et de pathologie
cerbico-faciale. Paris Oct. 1966.

ROSEN L., HANAFFE W., NAHUM A.
Nasopharyngeal angiofibroma - an angiographic evaluation.
Radiology 1966, 86, n° 1, 103-107.

ROQUE G.
Etude angiographique des tumeurs du glomus jugulaire (à propos de quatre
observations)
Thèse Marseille 1969 (bibliogr.)

ROSSI U., ROOS W.
Rétrograde artériographie der arteria carotidis externa
Chirurg. Avril 1965, 36, 4, 152-154.

ROUVIERE H.
Anatomie descriptive et topographique
Masson et Cie ED. Paris, 1962, I p. 183-194.

RUGGIERO G., CALABRO A., METGER J., SIMON J.
Arteriography of the external carotid artery
Acta Radiol. (Stokl.) 1963, 1, 2, 395-403.

RUGGIERO G., JAY M.
Une technique pour l'artériographie de la carotide externe
Acta Radiol. (STOCK.) 1958, 50, 5, 452-459.

SALAMON G.
Technique de ponction percutanée de l'artère carotide externe.
Ann. Radiol. 1966, 9-11-12 855-866.

SALAMON G., DUFOUR M.
Etude artériographique d'une tumeur du glomus jugulaire - Intérêt de l'angiographie sélective de la carotide externe.
Presse Médicale 75, n° 44, Oct. 1967, p. 2239-40.

SALAMON G., GUERINEL G., DEMARD F.
Etude radio-anatomique de l'artère carotide externe.
Annales de Radiologie 1968, 11, 3-4 p. 199-215.

SALAMON G., METZGER J., GIUDICELLI G.
Techniques d'injection par la carotide externe du sinus caverneux
Presse Médicale 1966.

SCHEUNEMANN N., SCHRUDDE J.
Méthode pour l'angiographie de la carotide externe.
Deutsche Hals Mund Und Kiefer 1958, 28, 9-10, 414-416.

TESTUT L., LATARJET A.
Traité d'anatomie humaine.
Doin Paris 1911, p. 465-476.

THIBAUT A.
Angiographie carotidienne sélective dans le diagnostic et le traitement des angiomes naso-pharyngiens.
Acta Radiol. 1963, 1, 22

VOENA G., CAVALO A.
Studio angiographico del sistemo carotideo nelle neoplasie cervico facciali
Arch. Ital. Otob; 1959, 70, Suppl. Fasc. 6, 1017-1080.

WICKBOM I.
Angiography of the carotid artery - A stucky of its value in the tumor diagnosis, especially in comparison with pneumography.
Acta Radiol. (Stock.) 1948, Suppl. 72.